

10/508769

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP02/08951

22 SEP 2004

03.09.02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2002年 4月22日

REC'D 28 OCT 2002

WIPO PCT

出願番号
Application Number:

特願2002-119457

[ST.10/C]:

[JP2002-119457]

出願人
Applicant(s):

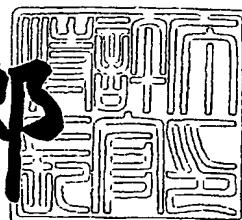
東京ブレイズ株式会社

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2002年10月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2002-3077809

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 P24535

【提出日】 平成14年 4月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B23K 1/00
F28F 3/08

【発明の名称】 チタン製プレート型熱交換器及びその製造方法

【請求項の数】 2

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都世田谷区南烏山3-23-10 東京ブレイズ株式会社内

 【氏名】 松 康太郎

【特許出願人】

 【識別番号】 599035063

 【住所又は居所】 東京都世田谷区南烏山3-23-10

 【氏名又は名称】 東京ブレイズ株式会社

 【代表者】 松 忠男

【代理人】

 【識別番号】 100066061

 【住所又は居所】 東京都港区新橋1丁目18番16号 日本生命新橋ビル
3階

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 丹羽 宏之

 【電話番号】 03(3503)2821

【選任した代理人】

 【識別番号】 100094754

 【住所又は居所】 東京都港区新橋1丁目18番16号 日本生命新橋ビル
3階

 【弁理士】

【氏名又は名称】 野口 忠夫

【電話番号】 03(3503)2821

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 チタン製プレート型熱交換器及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 流体の流路と第 2 流体の流路が交互に配置されて、両流体の間に熱交換が行われる熱交換器であって、前記流路が、チタンプレートを接合して形成し、一端部に流体の流入口、他端部に流体の流出口を設けた扁平容器と、この扁平容器の中に入れて前記流入口と流出口の間に配置し、両面をチタンプレートに接合したオフセット型のチタンプレートフィンとより構成され、かつ前記接合が、850℃未満の温度で溶融するTi20～40重量%、Zr20～40重量%のTi-Zr系ろう材によってなされていることを特徴とするチタン製プレート型熱交換器。

【請求項 2】 第 1 流体の流路と第 2 流体の流路が交互に配置されて、両流体の間に熱交換が行われる熱交換器の、前記流路をチタン製構成部材の接合によって形成する際に、各構成部材の接合部に、850℃未満の温度で溶融する、Ti20～40重量%、Zr20～40重量%のTi-Zr系ろう材を塗布し、これを真空及び／又は不活性ガス雰囲気の下で、850℃未満の温度で加熱することを特徴とするチタン製プレート型熱交換器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、チタン製プレート型熱交換器及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のチタン製プレート型熱交換器としては、特開2002-35929に開示されているものがある。この熱交換器は、チタン製のヘリンボーンプレートを、そのヘリンボーン模様が逆向きになるように積層して、各プレートの上に、第1流体の流路と第2流体の流路を交互に形成し、両流体の間に熱交換を行うようにした構造のものである。

【0003】

その製造は、各ヘリンボーンプレートとの接合部にろう材を塗布又は装填し、これを真空加熱炉に入れて徐々に加熱しながら真空脱ガス処理を行い、所定の真空圧力が得られてから850℃以上に昇温することによってなされる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来のチタン製プレート型熱交換器には、次のような問題がある。

【0005】

(1) ヘリンボーン模様が断面山形の凸条で形成されているので、2枚のヘリンボーンプレートを積層したとき、両プレートは互いに交差する凸条の稜部において、点接触する。このため、両プレートのろう剤による接合が点接合となり、接合強度が低い。したがって、流路の耐圧性能が余り良くない。

【0006】

(2) 2枚のヘリンボーンプレートによって形成される流体の流路の伝熱面積は、ヘリンボーンプレートの表面積相当である。このため、単位体積あたりの伝熱面積は、さほど大きくない。したがって、流路の放熱性能が余り良くない。

【0007】

(3) α Ti 変態温度(882℃)より高い温度でろう付けをする場合には、ヘリンボーンプレートが劣化するので、熱交換器としての耐久性が悪くなる。

【0008】

また、従来のチタン製プレート型熱交換器の製造方法にあつては、850℃以上の温度で加熱してろう付けを行うので、ヘリンボーンプレートが劣化する。これは、ろう材の加熱温度が850度を越えて高くなると、 α Ti の変態温度(882℃)を越え、素材であるチタンが劣化するためである。

【0009】

この発明は、このような従来の問題点を解決するためになされたもので、

(1) 流体の流路が、耐圧性能、放熱性能及び耐久性能において優れているチタン製プレート型熱交換器と、

(2) 流体の流路を構成するチタン製構成部材の加熱による劣化を防止することが出来るチタン製プレート型熱交換器の製造方法を、提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

この発明が提供するチタン製プレート型熱交換器は、第1流体の流路と第2流体の流路が交互に配置されて、両流体の間で熱交換が行われる熱交換器であって、前記流路が、チタンプレートを接合して形成し、一端部に流体の流入口、他端部に流体の流出口を設けた扁平容器と、この扁平容器の中に入れて前記流入口と流出口の間に配置し、両面をチタンプレートに接合したオフセット型のチタンプレートフィンとより構成され、かつ前記接合が、850℃未満の温度で溶融するTi20～40重量%、Zr20～40重量%のTi-Zr系ろう材によってなされていることを特徴とするものである（以下、熱交換器という）。

【0011】

また、この発明が提供するチタン製プレート型熱交換器の製造方法は、第1流体の流路と第2流体の流路が交互に配置されて、両流体の間で熱交換が行われる熱交換器の、前記流路をチタン製構成部材の接合によって形成する際に、各構成部材の接合部に、850℃未満の温度で溶融する、Ti20～40重量%、Zr20～40重量%のTi-Zr系ろう材を塗布し、これを真空及び／又は不活性ガス雰囲気の下で、850℃未満の温度で加熱することを特徴とする方法である（以下、熱交換器の製造方法という）。

【0012】

【作用】

この発明の熱交換器においては、チタンプレートフィンの模様を形成する平行な凸条の頂面が平面となっていて、その面がチタンプレートと面接触するので、ろう材による接合が面接合となる。このため、チタンプレートとチタンプレートフィンの接合面積が大きくなり、接合強度が高くなる。

【0013】

また、チタンプレートフィン、その模様を形成する凸条が、オフセット形状

になっている。すなわち、断面台形の凸条の両面壁を一定の間隔で内側に折り曲げた形状になっている。このため、チタンプレートフィンの表面積が広くなり、熱交換器の単位面積あたりの伝熱面積が大きくなる。

【0014】

さらに、チタンプレート同士の接合とチタンプレートとチタンプレートフィンの接合が、 α Ti の変態温度（882℃）以下の850℃未満の温度で溶融するろう材を使用してなされているので、上記接合部材は850℃以上に加熱されていない。このため、両部材が加熱が原因で劣化するおそれはない。

【0015】

また、この発明の熱交換器の製造方法においては、チタンプレート同士の接合とチタンプレートとチタンプレートフィンの接合を、850℃未満の温度で溶融するろう材を使用して行うので、ろう付け時に、上記両部材が α Ti の変態温度で加熱されることはない。このため、この発明の製造方法によれば、チタン構成部材の加熱による劣化を未然に防止できる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を実施例によって説明する。

【0017】

図1は、実施例のチタン製プレート型熱交換器（以下、熱交換器という）の構成を模式的に示した図である。

【0018】

この熱交換器は、同図に示すように、第1流体Xの流路B、D、Fと第2流体Yの流路A、C、E、Gが交互に配置されて、両流体X、Yの間で熱交換が行われる構造となっている。

【0019】

第1流体Xは、各流路B、D、Fの中にそれぞれの流入口1から入ってそれぞれの流出口2から流出する。一方の第2流体Yは、各流路A、C、E、Gの中にそれぞれの流入口3から入ってそれぞれの流出口4から流出する。

【0020】

5は流路A, C, Eに設けた流体Xの通過路で、流入口1に連通している。6は流路A, C, Eに設けた流体Xの通過路で、流出口2に連通している。

【0021】

7は流路B, D, Fに設けた流体Yの通過路で、流入口3に連通している。8は流路B, D, Fに設けた流体Yの通過路で、流出口4に連通している。9, 10は流路Gの閉止路である。

【0022】

図2及び図3は、実施例の熱交換器の分解斜視図である。

【0023】

この熱交換器は、両図に示すように、第1ユニットプレート（以下、第1ユニットという） U_1 と第2ユニットプレート（以下、第2ユニットという） U_2 を交互に積層して接合し、始端の第2ユニット U_2 にボス11, 12, 13, 14を取り付け、終端の第2ユニット U_2 にカバープレートPを取り付けた構造のものである。

【0024】

第1、第2ユニット U_1 , U_2 は、図4(a)に示すように、周縁に立ち上げた周壁部15aを有するチタンプレート15と、その長さ方向両端部に配置したチタンガイドプレート16, 16と、両プレート16, 16の間に配置した2枚のチタンプレートフィン17とより構成されている。

【0025】

チタンプレート15の両端部には、それぞれ2個の穴18が、同プレート15の中央を中心点として対称位置に全部で4個設けられている。

【0026】

チタンガイドプレート16には、丸穴19とU字形の切込み穴20が設けられている。このチタンガイドプレート16は、流体をガイドするプレートで、チタンプレートフィン17と同じ厚さである。同プレート16のチタンプレート15上での穴19, 20の向きは、第1ユニット U_1 と第2ユニット U_2 とでは異なり、逆になっている。

【0027】

丸穴19と切込み穴20は、チタンプレート15の穴18に連通している。互いに連通している穴18と19は、第1、第2ユニット U_1 、 U_2 の積層状態において、流路と流路をつなぐ流体の通過路（図1における通過路5～8）を形成するためのものである。

【0028】

また、互いに連通している穴18と切込み穴20は、第1、第2ユニット U_1 、 U_2 の積層状態において、流体の流路への流入口（図1における流入口1、3）又は流出口（図1における流出口2、4）を形成するためのものである。

【0029】

図5は、チタンプレートフィン17の平行波形模様を形成する図4の凸条Tの細部構成を示したものである。この凸条Tはオフセット形状になっている。すなわち、断面台形の凸条Tの両側壁17aに、その肩部から底板部17bにかけて一対の切込みを一定の間隔で入れ、同部分を内側に折り曲げた形状になっている。頂面は平面となっている。

【0030】

図1における流路A、C、Eは、図2、3の熱交換器との対比で言えば、第2ユニット U_2 とその上に重ねてろう材で接合した第1ユニット U_1 のチタンプレート15との間に形成されている。

【0031】

流路B、D、Fは、第1ユニット U_1 の上に重ねてろう材で接合した第2ユニット U_2 のチタンプレート15との間に形成されている。流路Gは、第2ユニット U_2 とその上に被せてろう材で接合したカバープレートPとの間に形成されている。

【0032】

チタンプレート15同士は、それぞれの周壁部15aにおいて接合され、チタンプレートフィン17は、その凸条Tの頂面において、チタンプレート15と接合され、チタンガイドプレート16は、その両面において、チタンプレート15と接合されている。接合部位は、いずれも面接合である。

【0033】

流体の通過路（図1における通過路5～8）を形成するチタンプレート15の穴18とチタンガイドプレート16の丸穴19は、その周縁部において、接合されている。

【0034】

実施例の熱交換器は、次の要領で製造される。

【0035】

(1) 第1ユニット U_1 と第2ユニット U_2 とカバープレートPとボス11～14を、それぞれの接合部位にろう材を塗布して組み立てて、熱交換器の組立体をつくる。

【0036】

このとき、ろう材としては、例えば、表1に示す850℃未満で溶融するものを使用する。

【0037】

【表1】

品 番	組成分(重量%)				溶融温度 (℃)
	Ti	Zr	Cu	Ni	
No. 1	37.5	37.5	25	0	820～840
No. 2	37.5	37.5	15	10	810～830

上記組成のろう材（合金）は、硬度が高く展延性がないので、板状や棒状にすることができない。そこで、ろう材として使用する場合は、この合金をアルゴンガスを使用したアトマイズ加工により粉体状とし、これを中性のバインダーと混合してペースト状にしてから、ペースト供給機を使用して接合部に供給する。

【0038】

(2) 次に、この組立体を真空加熱炉に入れて炉内の真空度を 10^{-4} torr程度とし、徐々に加熱する。

【0039】

このときの真空度は、高くする必要はなく、 10^{-4} torr以上でもよい。真空雰囲気を使用しない場合は、ArやHeの不活性ガス雰囲気を使用してもよいし、両雰囲気を併用してもよい。

【0040】

(3) 加熱により炉内温度が840℃に至ったところで、この温度を約30分間持続し、その後、降温する。

【0041】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明の熱交換器によれば、ろう材によるチタンプレートとチタンプレートフィンの接合が面接合となるので、流路の耐圧性能が向上する。

【0042】

また、チタンプレートフィンがオフセット形状になっているので、その表面が広くなり、流体の伝熱面積が広くなり、放熱性能が向上する。

【0043】

さらに、チタン構成部材の接合に850℃未満の温度で溶融するろう材が使用され、高温加熱さないので、チタン構成部材が劣化せず、したがって、耐久性能が向上する。

【0044】

また、この発明の熱交換器の製造方法によれば、850℃未満の温度で溶融するろう材を使用するので、高温加熱が原因で生ずるチタン構成部材の劣化を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例のチタン製プレート型熱交換器の構成を模式的に示した斜視図

【図2】 実施例のチタン製プレート型熱交換器の分解斜視図

【図3】 図2のチタン製プレート型熱交換器を反対側から見たときの斜視図

【図4】 図3における第1ユニットプレートと第2ユニットプレートの平面図

【図5】 図4におけるチタンプレートフィンの要部斜視図

【符号の説明】

X 第1流体

Y 第2流体

A～G 流路

1, 3 流入口

2, 4 流出口

5～8 通過路

9, 10 閉止路

U₁ 第1ユニットプレート

U₂ 第2ユニットプレート

11～14 ボス

P カバープレート

15 チタンプレート

16 チタンガイドプレート

17 チタンプレートフィン

18 穴

19 丸穴

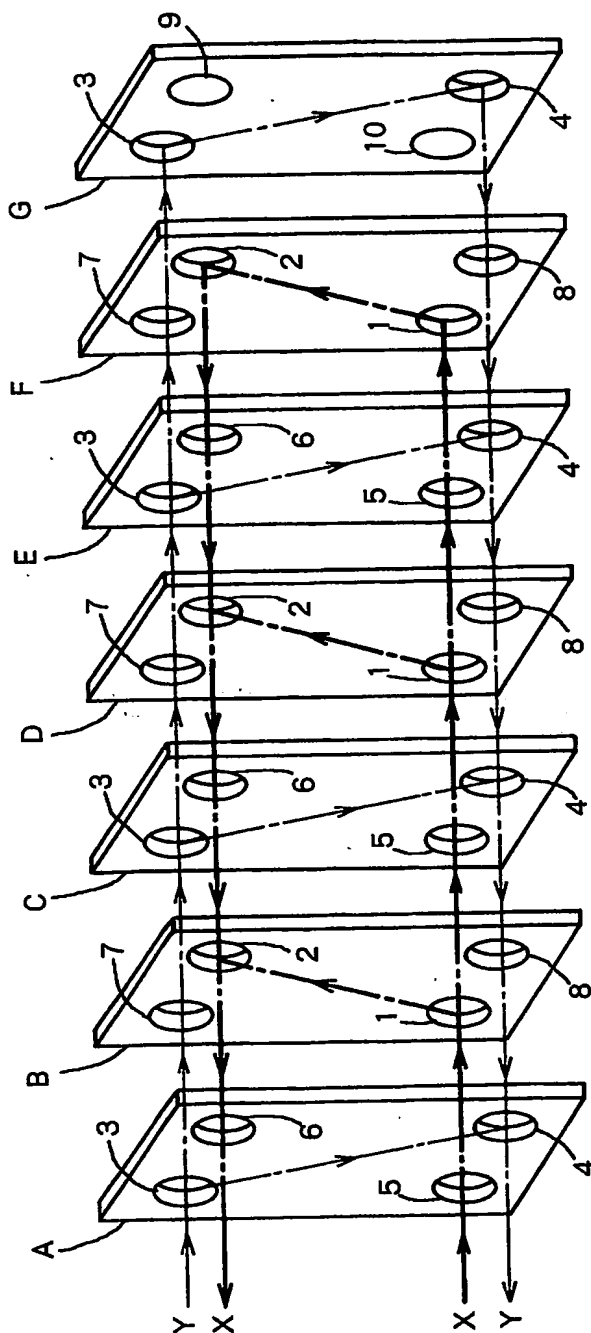
20 切込み穴

T 凸条

【書類名】

図面

【図 1】



2,4: 流出口

5~8: 通過路

9,10: 閉止路

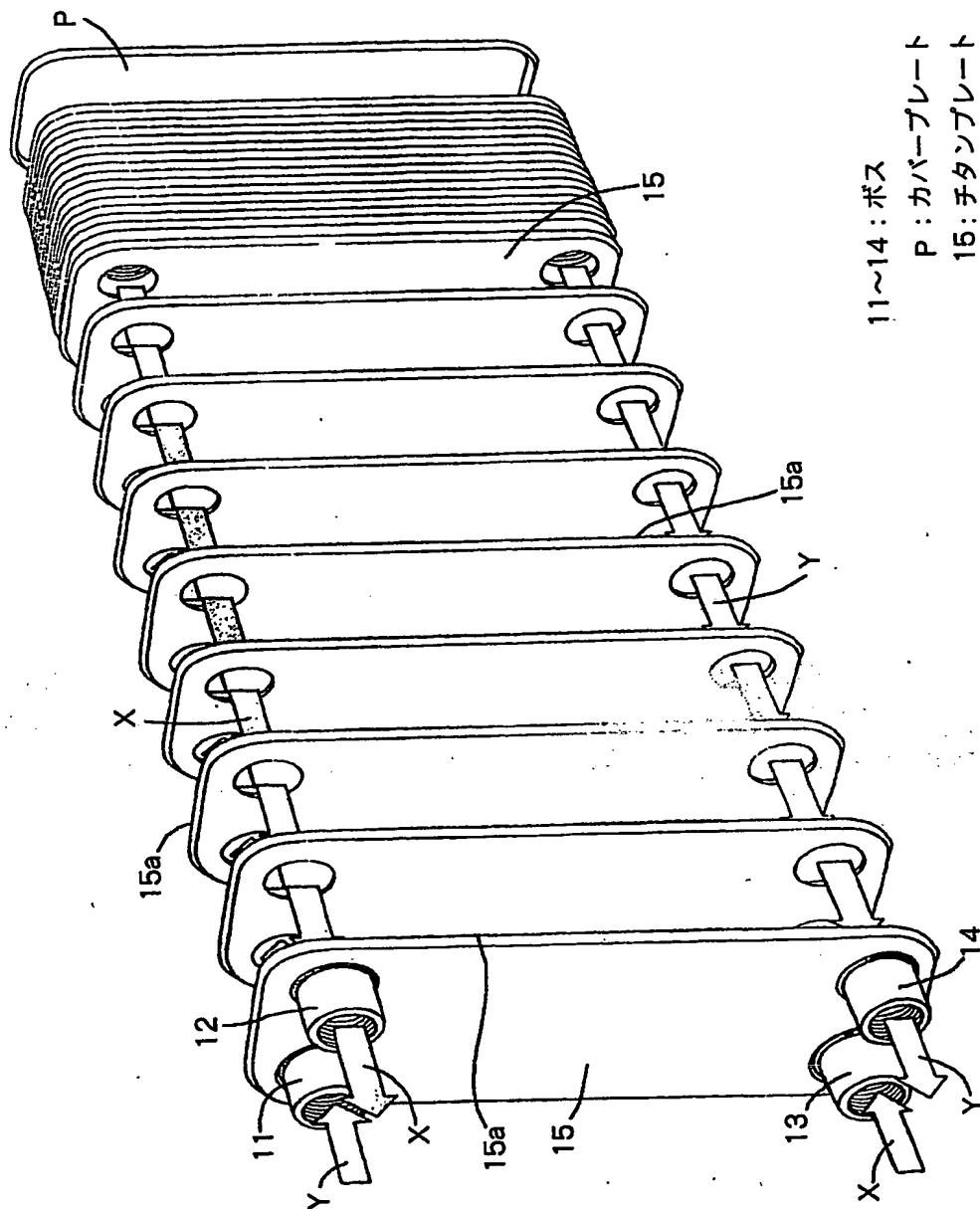
X: 第1流体

Y: 第2流体

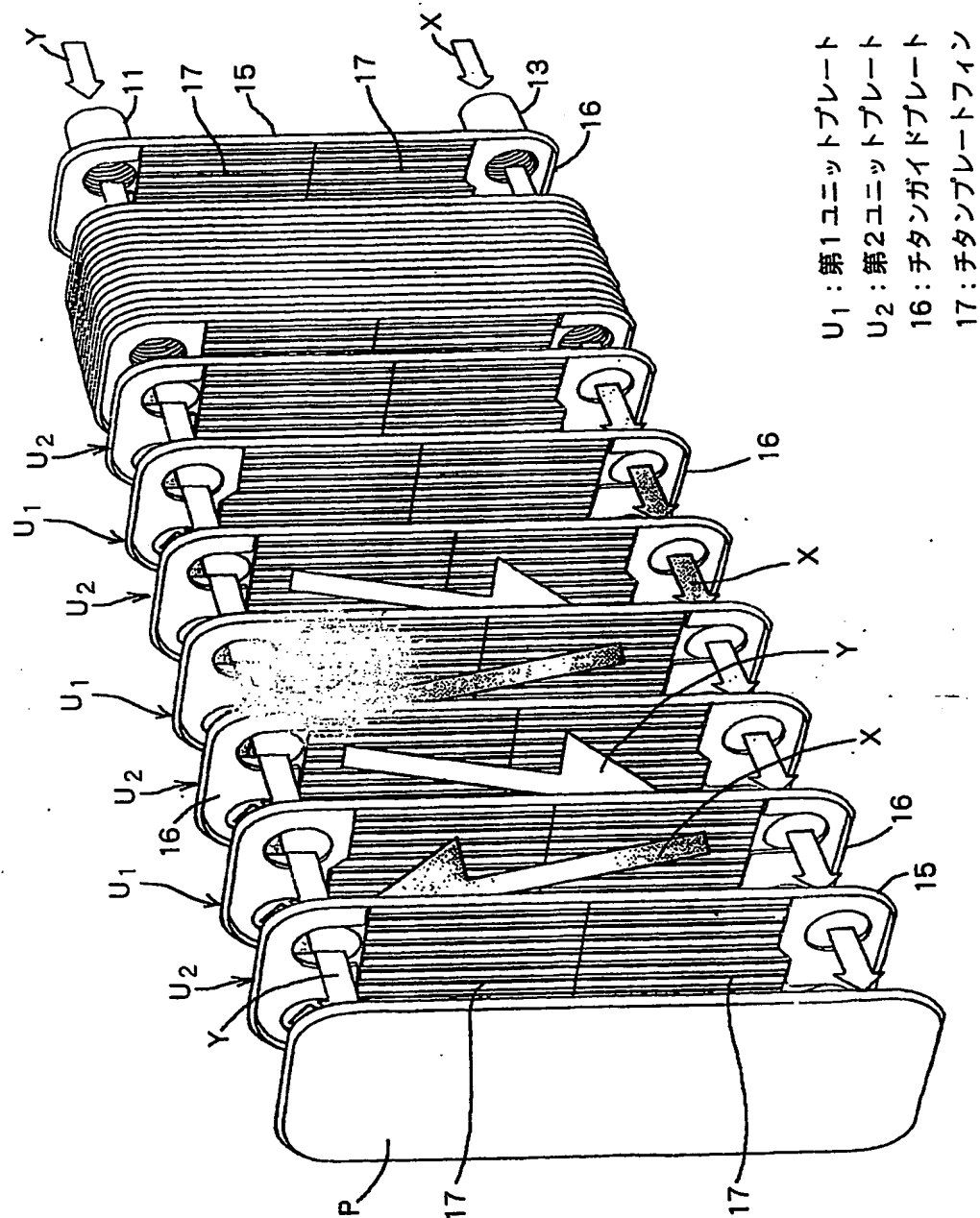
A~G: 流路

1,3: 流入口

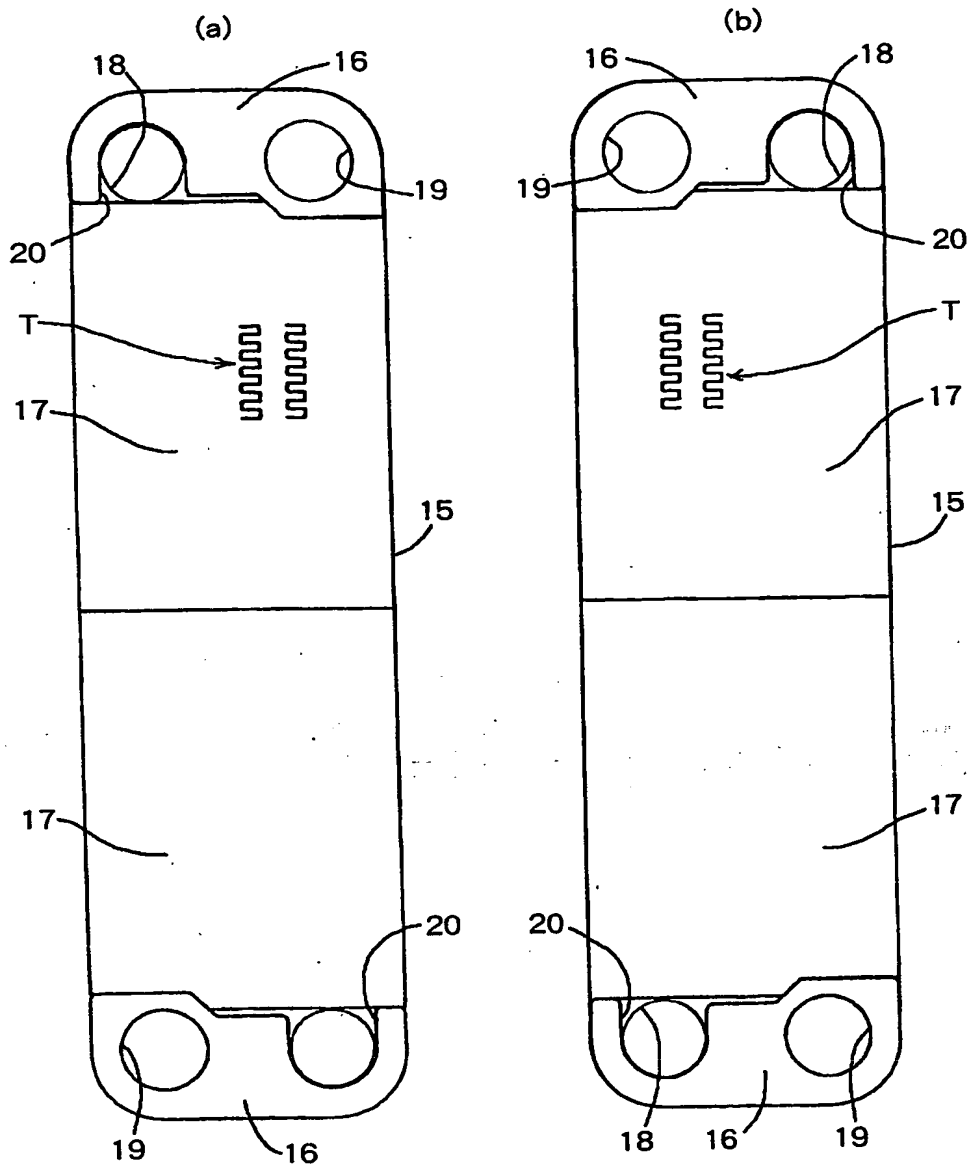
【図2】



【図 3】

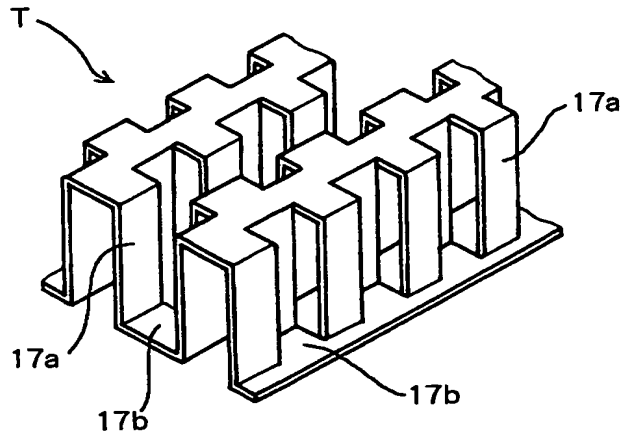


【図4】



- 16 : チタンガイドプレート
- 17 : チタンプレートフィン
- 18 : 穴
- 19 : 丸穴
- 20 : 切込み穴
- T : 凸条

【図 5】



T: 凸条

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ろう付け時の高温加熱による熱交換器のチタン構成部材の劣化を防止する。

【解決手段】 第1流体の流路と第2流体の流路が交互に配置されて、両流体の間で熱交換が行われる熱交換器の、前記流路をチタン製構成部材の接合によって形成する際に、各構成部材の接合部に、850℃未満の温度で溶融する、Ti 20～40重量%、Zr 20～40重量%のTi-Zr系ろう材を塗布し、これを真空及び／又は不活性ガス雰囲気の下で、850℃未満の温度で加熱することを特徴とするチタン製プレート型熱交換器の製造方法。

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[599035063]

1. 変更年月日 1999年 3月12日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都世田谷区南烏山3-23-10

氏 名 東京ブレイズ株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.